

## CABIN TRANSMISSION DEVICE

**Publication number:** JP11154891

**Publication date:** 1999-06-08

**Inventor:** UDONO KAZUYA

**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

**Classification:**

**- international:** *B60L15/42; H04B1/74; H04B3/46; B60L15/00; H04B1/74; H04B3/46; (IPC1-7): H04B1/74; B60L15/42; H04B3/46*

**- European:**

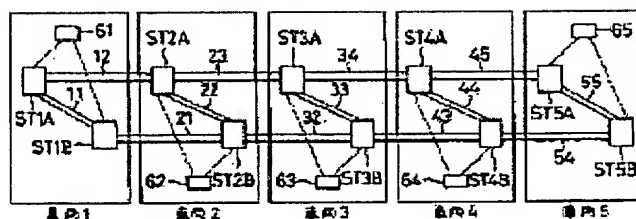
**Application number:** JP19970334890 19971120

**Priority number(s):** JP19970334890 19971120

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP11154891

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To continue inter-car transmission by connecting two transmission stations, which are installed in one car with a second transmission line and configuring a detour with the second transmission line that connects the intra-car transmission stations, when a first transmission line which connects inter-car transmission stations is disconnected at plural places. **SOLUTION:** Two transmission stations STA and STB are installed in each car 1 to 5 respectively, and transmission stations ST1A and ST1B to ST5A and ST5B are connected in a loop shape, through first dual transmission lines 12, 23, 34, 45, 55, 54, 43, 32, and 11. Also two transmission stations STA and STB which are installed in one car are connected through second dual transmission lines 22, 33 and 44. Terminals 61 to 65 are provided in respective cars and exchange via respective transmission stations ST. One such example is terminal 61 to the transmission station ST1A to the transmission line 12 to the transmission station ST2A & rarr the transmission line 23 & rarr the transmission station ST3A & rarr the transmission line 34 & rarr the transmission station ST4A & rarr the transmission line 45 & rarr the transmission station ST5A & rarr the terminal 65.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-154891

(43) 公開日 平成11年(1999)6月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 1/74

H 0 4 B 1/74

B 6 0 L 15/42

B 6 0 L 15/42

H 0 4 B 3/46

H 0 4 B 3/46

C

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-334890

(22) 出願日 平成9年(1997)11月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 鶴殿 一也

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

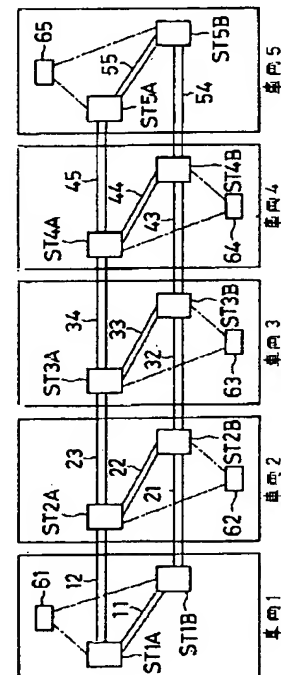
(74) 代理人 弁理士 紋田 誠

(54) 【発明の名称】 車内伝送装置

(57) 【要約】

【課題】 伝送路の複数箇所での断線時にも車両間伝送を継続することができ、車両分割後にも車両間伝送を行える車内伝送装置を提供することにある。

【解決手段】 各車両内にそれぞれ2台の伝送局 S T A、S T B を設け、各車両の伝送局 S T 1 ~ S T 5 間を第1の伝送路にてループ接続すると共に、1車両内に設置した2台の伝送局 S T A、S T B 間を第2の伝送路で接続し、車両の伝送局間 S T 1 ~ S T 5 を接続している第1の伝送路が複数箇所で断線したときは、車両内の伝送局 S T A、S T B 間を接続している第2の伝送路にて迂回路を構成する。



(2)

特開平11-154891

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 列車の各車両内に設けられた2台の伝送局と、前記各車両内の伝送局を介して各車両間をループ接続し端末装置間を接続する第1の伝送路と、前記第1の伝送路が前記ループ接続の複数箇所て断線したとき前記各車両内の2台の伝送局間を接続し迂回路を構成する第2の伝送路とを備えたことを特徴とする車内伝送装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車内伝送装置において、前記列車を分割した場合には、分割した列車について、前記車両内の伝送局間を接続している第2の伝送路にてループ接続を再構成することを特徴とする車内伝送装置。

【請求項3】 列車の各車両内に設けられた2台の伝送局と、前記車両の各々の伝送局とその車両に隣接する車両の各々の伝送局との間をそれぞれ接続する伝送路と、前記各車両にそれぞれ設けられ前記伝送路のうち正常な伝送路を通して互いにデータの送受信を行う端末装置とを備えたことを特徴とする車内伝送装置。

【請求項4】 請求項3に記載の車内伝送装置において、前記列車を分割した場合には、分割した列車について、前記車両の伝送局間を接続している伝送路および前記車両の端末装置にて伝送経路を再構成することを特徴とする車内伝送装置。

【請求項5】 列車の各車両内に設けられた1台の伝送局と、前記車両の伝送局とその車両に隣接する車両の伝送局との間を接続する第1の伝送路と、前記車両の伝送局とその車両に1車両において隣接する車両の伝送局との間を接続する第2の伝送路と、前記各車両にそれぞれ設けられ前記第1の伝送路および前記第2の伝送路のうち正常な伝送路を通して互いにデータの送受信を行う端末装置とを備えたことを特徴とする車内伝送装置。

【請求項6】 請求項5に記載の車内伝送装置において、前記列車を分割した場合には、分割した列車について、前記車両の伝送局間を接続している第1の伝送路、第2の伝送路および前記車両の端末装置にて伝送経路を再構成することを特徴とする車内伝送装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、列車の車両内に伝送局を設置して車両間でデータ伝送を行う車内伝送装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】一般に、車両間でのデータ伝送を行う車内伝送装置は、伝送路が断線した場合にも、車両間データ伝送を継続できるようにしておくことが要求されており、異常時のリカバリ機能が求められる。このため、各車両内に伝送局を設け、各伝送局を2重ループによる接続を行って信頼性を確保している。すなわち、車両間の伝送路が1箇所て断線しても、迂回路を構成できるよ

うにし、信頼性を確保している。

【0003】図10は、従来の車内伝送装置の説明図である。図10では、車両が5両である列車の場合を示している。各車両には伝送局STが1台ずつ設置され、これらの伝送局ST間は伝送路によりループ接続されている。また、各々の伝送路は、2重ループ状に形成されている。

【0004】このような従来の車内伝送装置において、図11に示すように伝送路の1箇所て断線が発生したとする。つまり、伝送局ST1と伝送局ST3との間の伝送路13が断線したとする。この場合、端末装置61から端末装置65へ伝送経路は、端末装置61→伝送局ST1→伝送路21→伝送局ST2→伝送路42→伝送局ST4→伝送路54→伝送局ST5→端末装置65となり伝送を継続できる。従って、車両間の伝送路が1箇所て断線しても伝送を継続できる。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような従来の車内伝送装置では、車両間の伝送路が同時に複数箇所て断線したときには、車両間のデータ伝送を継続することはできなくなる。また、車両を分割して運用するときには、このような2重ループ構成による車内伝送装置では、分割後に同様な車両間伝送を行うことはできない。図12に示すように、車両3と車両4との間を分割した場合には、その分割後には、分割前のような2重ループ状の接続を構成することができない。

【0006】このように、従来の車内伝送装置では、車両間の伝送局を接続する伝送路が複数箇所て断線すると、車両間伝送は継続不能となる。また、車両を分割して運用するときには、その分割後にループ接続を行うことができない。

【0007】本発明の目的は、伝送路の複数箇所での断線時にも車両間伝送を継続することができ、車両分割後にも車両間伝送を行える車内伝送装置を提供することにある。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係わる車内伝送装置は、列車の各車両内に設けられた2台の伝送局と、各車両内の伝送局を介して各車両間をループ接続し端末装置間を接続する第1の伝送路と、第1の伝送路がループ接続の複数箇所て断線したとき各車両内の2台の伝送局間を接続し迂回路を構成する第2の伝送路とを備えたことを特徴とする。

【0009】請求項1の発明に係わる車内伝送装置では、各車両内に2台の伝送局を設け、各車両の伝送局間を第1の伝送路にてループ接続すると共に、1車両内に設置した2台の伝送局間を第2の伝送路で接続し、車両の伝送局間を接続している第1の伝送路が複数箇所て断線したとき、車両内の伝送局間を接続している第2の伝送路にて迂回路を構成する。

(3)

特開平11-154891

【0010】請求項2の発明に係わる車内伝送装置は、請求項1に記載の車内伝送装置において、列車を分割した場合には、分割した列車について、車両内の伝送局間を接続している第2の伝送路にてループ接続を再構成することを特徴とする。

【0011】請求項2の発明に係わる車内伝送装置では、請求項1の車内伝送装置の作用に加え、車両の分割時には、車両内の伝送局を接続している第2の伝送路にてループ接続を再構成する。

【0012】請求項3の発明に係わる車内伝送装置は、列車の各車両内に設けられた2台の伝送局と、車両の各々の伝送局とその車両に隣接する車両の各々の伝送局との間をそれぞれ接続する伝送路と、各車両にそれぞれ設けられ伝送路のうち正常な伝送路を通して互いにデータの送受信を行う端末装置とを備えたことを特徴とする。

【0013】請求項3の発明に係わる車内伝送装置では、各車両内に2台の伝送局を設け、それぞれの伝送局を隣接した車両の2台の伝送局と伝送路にて接続する。そして、伝送路が複数箇所て断線したときは、正常な伝送路にて伝送経路を再構成する。

【0014】請求項4の発明に係わる車内伝送装置は、請求項3に記載の車内伝送装置において、列車を分割した場合には、分割した列車について、車両の伝送局間を接続している伝送路および車両の端末装置にて伝送経路を再構成することを特徴とする。

【0015】請求項4の発明に係わる車内伝送装置では、請求項3に記載の車内伝送装置の作用に加え、車両の分割時には、伝送路および端末装置にて伝送経路を再構成する。

【0016】請求項5の発明に係わる車内伝送装置は、列車の各車両内に設けられた1台の伝送局と、車両の伝送局とその車両に隣接する車両の伝送局との間を接続する第1の伝送路と、車両の伝送局とその車両に1車両において隣接する車両の伝送局との間を接続する第2の伝送路と、各車両にそれぞれ設けられ第1の伝送路および第2の伝送路のうち正常な伝送路を通して互いにデータの送受信を行う端末装置とを備えたことを特徴とする。

【0017】請求項5の発明に係わる車内伝送装置では、各車両内に1台の伝送局を設け、隣の車両の伝送局と第1の伝送路にて接続すると共に、隣の隣の車両の伝送局と第2の伝送路で接続する。そして、第1の伝送路や第2の伝送路が複数箇所て断線したとき、第1の伝送路および第2の伝送路のうち正常な伝送路にて伝送経路を再構成する。

【0018】請求項6の発明に係わる車内伝送装置は、請求項5に記載の車内伝送装置において、列車を分割した場合には、分割した列車について、車両の伝送局間を接続している第1の伝送路、第2の伝送路および車両の端末装置にて伝送経路を再構成することを特徴とする。

【0019】請求項6の発明に係わる車内伝送装置で

は、請求項5に記載の車内伝送装置の作用に加え、車両の分割時には、第1の伝送路、第2の伝送路および端末装置にて伝送経路を再構成する。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係わる車内伝送装置の構成図である。この第1の実施の形態は、列車の各車両内に2台の伝送局STを設け、各車両の伝送局ST間を第1の伝送路にてループ接続すると共に、1車両内に設置した2台の伝送局STを第2の伝送路で接続し、車両間を接続している第1の伝送路が複数箇所て断線したときは、車両間を接続している第2の伝送路にて迂回路を構成するようにしたものである。

【0021】図1において、各々の車両1～車両5内には、2台の伝送局STA、STBがそれぞれ設置されている。各伝送局ST1A、ST1B～ST5A、ST5Bは、二重化された第1の伝送路12、23、34、45、55、54、43、32、21、11によりループ状に接続されている。また、1車両内に設置された2台の伝送局STA、STB間も、それぞれ二重化された第2の伝送路22、33、44により接続されている。また、各々の車両には端末装置61～65が設けられており、各々の伝送局STを経由して送受信を行う。

【0022】例えば、端末装置61から端末装置65へ伝送を行う場合の伝送経路は、端末装置61→伝送局ST1A→伝送路12→伝送局ST2A→伝送路23→伝送局ST3A→伝送路34→伝送局ST4A→伝送路45→伝送局ST5A→端末装置65である。また、端末装置61→伝送局ST1B→伝送路21→伝送局ST2B→伝送路32→伝送局ST3B→伝送路43→伝送局ST4B→伝送路54→伝送局ST5B→端末装置65でもよい。

【0023】図2は、第1の伝送路が数箇所て断線したときの伝送経路再構成の説明図である。いま、伝送局ST1Bと伝送局ST2Bとの間の伝送路21、伝送局ST2Aと伝送局ST3Aとの間の伝送路23、伝送局ST3Bと伝送局ST4Bとの間の伝送路43、伝送局ST4Aと伝送局ST5Aとの間の伝送路45が同時に断線したとする。

【0024】この場合の端末装置61から端末装置65へ伝送を行う場合の伝送経路は、端末装置61→伝送装置ST1A→伝送路12→伝送局ST2A→伝送路22→伝送局ST2B→伝送路32→伝送局ST3B→伝送路33→伝送局ST3A→伝送路34→伝送局ST4A→伝送路44→伝送局ST4B→伝送路54→伝送局ST5B→端末装置65となる。このように、車両の伝送局ST間を接続している第1の伝送路が複数箇所て断線したときは、車両内の伝送局STA、STB間を接続している第2の伝送路22、33、44にて迂回路を構成する。これにより、車両間伝送を継続することが可能と

(4)

特開平11-154891

なる。

【0025】図3は、図1に示した列車を車両3と車両4との間で分割した場合の伝送経路の構成例を示すものである。この場合の伝送経路は、車両数が異なるだけで、図1で示した構成と同様なループ接続となる。このため、分割後の伝送路の断線時は、図2で説明したような伝送経路（回線）が再構成される。

【0026】以上述べたように、本発明の第1の実施の形態によれば、各車両内に2台の伝送局を設け、各車両間の伝送局を第1の伝送路でループ接続し、車両間を接続している第1の伝送路が複数箇所て断線したとき、車両内の2台の伝送局間を接続している第2の伝送路にて迂回路を構成する。従って、ループ接続の伝送路が複数箇所て断線した場合であっても車両間伝送を継続することができる。また、車両の分割時においても、車両内を接続している第2の伝送路にてループ接続を再構成できるので、車両間伝送を継続できる。

【0027】次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。図4は本発明の第2の実施の形態に係わる車内伝送装置の構成図である。この第2の実施の形態は、各車両内に2台の伝送局STを設け、それぞれの伝送局STを隣接した車両の2台の伝送局STと伝送路にて接続する。そして、伝送路が複数箇所て断線したときは、正常な伝送路にて伝送経路を再構成するようにしたものである。

【0028】図4において、各々の車両1～車両5内には、2台の伝送局STA、STBがそれぞれ設置されている。そして、各々の伝送局STA、STBは、二重化された伝送路により隣接した車両に設置された伝送局STに接続されている。例えば、車両3の伝送局ST3Aは、隣の車両2の伝送局ST2A、ST2B、および隣の車両4の伝送局ST4A、ST4Bにそれぞれ接続されている。この場合、伝送局ST3Aは、伝送局ST2Aには伝送路23AA、伝送局ST2Bには伝送路23BA、伝送局ST4Aには伝送路34AA、伝送局ST4Bには伝送路34ABにより接続されている。また、各々の車両には端末装置61～65が設けられており、各々の伝送局STを経由して送受信を行う。

【0029】例えば、端末装置61から端末装置65へ伝送を行う場合の伝送経路は、端末装置61→伝送局ST1A→伝送路12AA→伝送局ST2A→伝送路23AA→伝送局ST3A→伝送路34AA→伝送局ST4A→伝送路45AA→伝送局ST5A→端末装置65である。また、端末装置61→伝送局ST1B→伝送路12BB→伝送局ST2B→伝送路23BB→伝送局ST3B→伝送路34BB→伝送局ST4B→伝送路45BB→伝送局ST5B→端末装置65でもよい。

【0030】図5は、第1の伝送路が数箇所て断線したときの伝送経路再構成の説明図である。いま、伝送局ST1Aと伝送局ST2Aとの間の伝送路12AA、伝送

局ST2Aと伝送局ST3Aとの間の伝送路23AA、伝送局ST2Bと伝送局ST3Bとの間の伝送路23BB、伝送局ST3Aと伝送局ST4Bとの間の伝送路34AB、伝送局ST4Aと伝送局ST5Aとの間の伝送路45AA、伝送局ST4Bと伝送局ST5Aとの間の伝送路45BAが同時に断線したとする。

【0031】この場合の端末装置61から端末装置65へ伝送を行う場合の伝送経路は、端末装置61→伝送局ST1A→伝送路12AB→伝送局ST2B→伝送路23BA→伝送局ST3A→伝送路34AA→伝送局ST4A→伝送路45AB→伝送局ST5B→端末装置65となる。このように、車両の伝送局ST間を接続している伝送路が複数箇所て断線したときは、車両の伝送局STA、STB間を接続している伝送路のうち正常な伝送路にて伝送経路を再構成するので、車両間伝送を継続することが可能となる。

【0032】図6は、図4に示した列車を車両3と車両4との間で分割した場合の伝送経路の構成例を示すものである。この場合の伝送経路は、車両数が異なるだけで、図4で示した構成と同様な伝送経路が形成される。

【0033】以上述べたように、本発明の第2の実施の形態によれば、各列車の各々の伝送局を互いに接続する伝送路が複数箇所て断線した場合であっても車両間伝送を継続することができる。また、車両の分割時においても、各列車の各々の伝送局を互いに接続する伝送経路を構成できるので、車両間伝送を継続できる。

【0034】次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。図7は本発明の第3の実施の形態に係わる車内伝送装置の構成図である。この第3の実施の形態は、各車両内に1台の伝送局STを設け、隣の車両の伝送局STと第1の伝送路にて接続すると共に、隣の隣の車両の伝送局STと第2の伝送路で接続する。そして、第1の伝送路や第2の伝送路が複数箇所て断線したとき、第1の伝送路および第2の伝送路のうち正常な伝送路にて伝送経路を再構成するようにしたものである。

【0035】図7において、各々の車両1～車両5内には、1台の伝送局STが設置されている。そして、各々の伝送局STは、二重化された第1の伝送路により隣接した車両の伝送局STに接続されると共に、二重化された第2の伝送路により隣の隣の車両に設置された伝送局STに接続されている。

【0036】例えば、車両3の伝送局ST3は、隣の車両2の伝送局ST2および隣の車両4の伝送局ST4にそれぞれ接続されると共に、隣の隣の車両1の伝送局ST1および隣の隣の車両5の伝送局ST5にそれぞれ接続されている。この場合、伝送局ST3は隣の車両2の伝送局ST2には第1の伝送路23、隣の車両4の伝送局ST4には第1の伝送路34により接続され、隣の隣の車両1の伝送局ST1には第2の伝送路13、隣の隣の車両5の伝送局ST5には第2の伝送路35により接

(5)

特開平11-154891

続される。また、各々の車両には端末装置61～65が設けられており、各々の伝送局STを経由して送受信を行う。

【0037】例えば、端末装置61から端末装置65へ伝送を行う場合の伝送経路は、端末装置61→伝送局ST1→第1の伝送路12→伝送局ST2→第1の伝送路23→伝送局ST3→第1の伝送路34→伝送局ST4→第1の伝送路45→伝送局ST5→端末装置65となる。

【0038】図8は、第1の伝送路や第2の伝送路が数箇所断線したときの伝送経路再構成の説明図である。いま、伝送局ST1と伝送局ST3との間の伝送路13、伝送局ST2と伝送局ST4との間の伝送路24、伝送局ST3と伝送局ST4との間の伝送路34が同時に断線したとする。

【0039】この場合の端末装置61から端末装置65へ伝送を行う場合の伝送経路は、端末装置61→伝送局ST1→伝送路12→伝送局ST2→伝送路23→伝送局ST3→伝送路35→伝送局ST5→端末装置65となる。このように、車両の伝送局ST間を接続している伝送路が複数箇所断線したときは、車両の伝送局ST間を接続している伝送路のうち正常な伝送路にて伝送経路を再構成するので、車両間伝送を継続することが可能となる。

【0040】図9は、図7に示した列車を車両3と車両4との間で分割した場合の伝送経路の構成例を示すものである。この場合の伝送経路は、車両数が異なるだけで、図7で示した構成と同様な伝送経路が形成される。このため、分割後の伝送路の断線時は、図8で説明したように伝送経路(回線)が再構成される。

【0041】以上述べたように、本発明の第3の実施の形態によれば、各列車の各々の伝送局を隣の伝送局または隣の隣の伝送局と互いに接続する伝送路が複数箇所断線した場合であっても車両間伝送を継続することができる。また、車両の分割時においても、各列車の各々の伝送局を互いに接続する伝送経路を構成できるので、車両間伝送を継続できる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の車内伝送装置によれば、各車両の伝送局を接続する伝送路の複数箇所断線時にも車両間伝送を継続することができる。また、車両分割後においても車両間伝送を行える。

【0043】請求項1の発明によれば、1車両内に設置した2台の伝送局を第1の伝送路で接続し、車両間を接続している第1の伝送路が複数箇所断線したときは、車両内を接続している第2の伝送路にて迂回路を構成するので、ループ接続の伝送路が複数箇所断線した場合であっても車両間伝送を継続することができる。

【0044】また、請求項2の発明によれば、車両の分割時においても、車両内を接続している第2の伝送路に

てループ接続を再構成できるので、車両間伝送を継続できる。

【0045】請求項3の発明によれば、各列車の各々の伝送局を互いに伝送路で接続しているので、その接続する伝送路が複数箇所断線した場合であっても別の正常な伝送路にて車両間伝送を継続することができる。

【0046】また、請求項4の発明によれば、車両の分割時においても、各列車の各々の伝送局を互いに接続する伝送経路を構成できるので、車両間伝送を継続できる。

【0047】請求項5の発明によれば、各列車の各々の伝送局を隣の伝送局または隣の隣の伝送局と互いに接続する伝送路が複数箇所断線した場合であっても、車両間伝送を継続することができる。

【0048】また、請求項6の発明によれば、車両の分割時においても、各列車の各々の伝送局を互いに接続する伝送経路を構成できるので、車両間伝送を継続できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1の実施の形態に係わる車内伝送装置の構成図である。

【図2】図2は、本発明の第1の実施の形態において伝送路が複数箇所断線した場合の伝送経路再構成の説明図である。

【図3】図3は、本発明の第1の実施の形態において列車を分割した場合の伝送経路再構成の説明図である。

【図4】図4は、本発明の第2の実施の形態に係わる車内伝送装置の構成図である。

【図5】図5は、本発明の第2の実施の形態において伝送路が複数箇所断線した場合の伝送経路再構成の説明図である。

【図6】図6は、本発明の第2の実施の形態において列車を分割した場合の伝送経路再構成の説明図である。

【図7】図7は、本発明の第3の実施の形態に係わる車内伝送装置の構成図である。

【図8】図8は、本発明の第3の実施の形態において伝送路が複数箇所断線した場合の伝送経路再構成の説明図である。

【図9】図9は、本発明の第3の実施の形態において列車を分割した場合の伝送経路再構成の説明図である。

【図10】図10は、従来の車内伝送装置の説明図である。

【図11】図11は、従来の車内伝送装置において伝送路が断線した場合の説明図である。

【図12】図12は、従来の車内伝送装置において列車を分割した場合の伝送経路再構成の説明図である。

【符号の説明】

ST 伝送局

61～65 端末装置

12、23、34、45、55、54、43、32、2

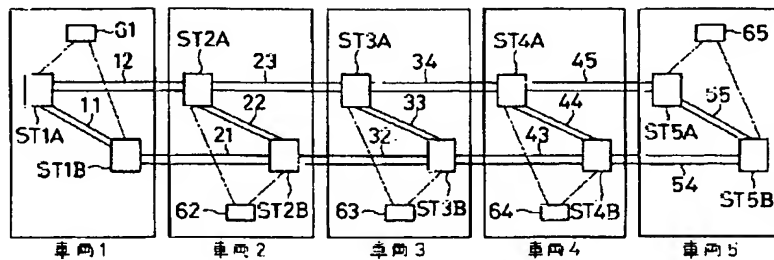
(6)

特開平11-154891

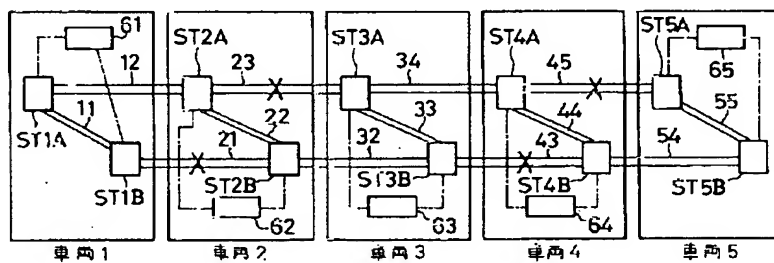
1、11 第1の伝送路

22、33、44 第2の伝送路

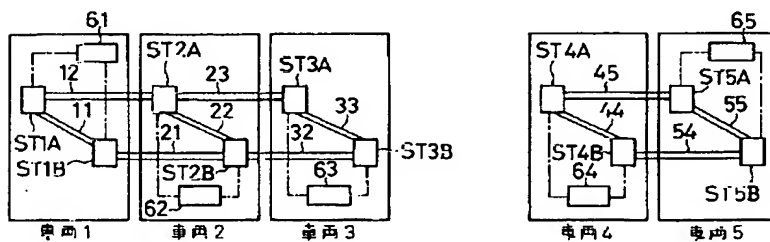
【図1】



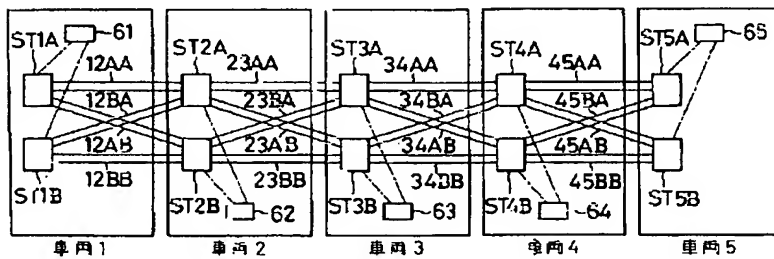
【図2】



【図3】



【図4】

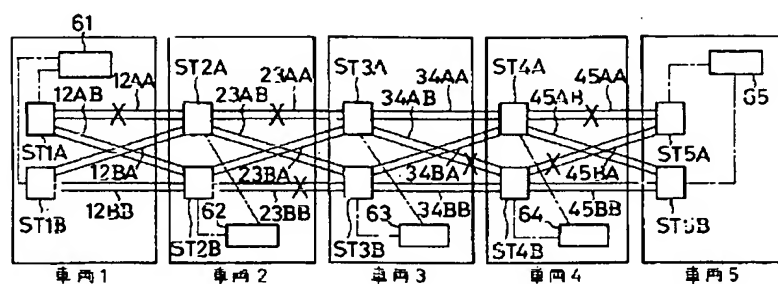




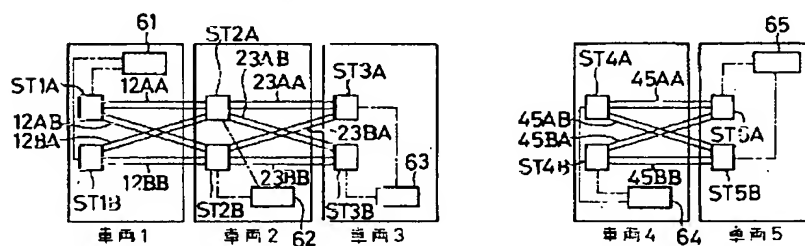
(7)

特開平11-154891

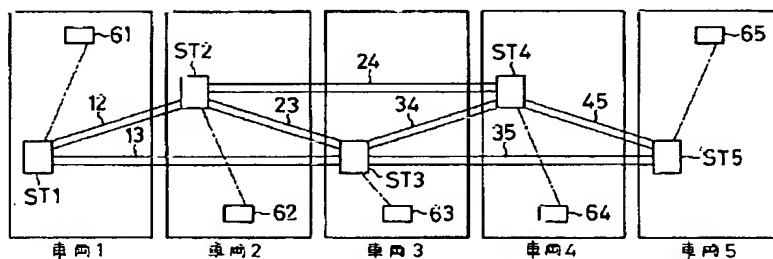
【図5】



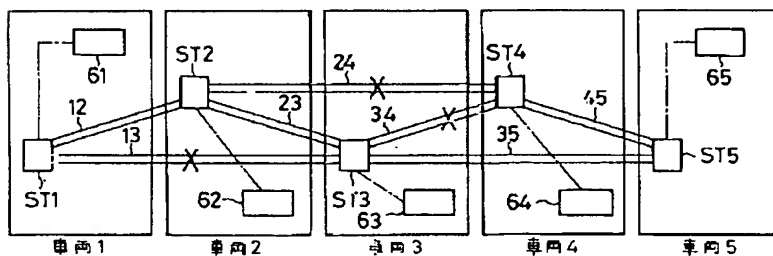
【図6】



【図7】



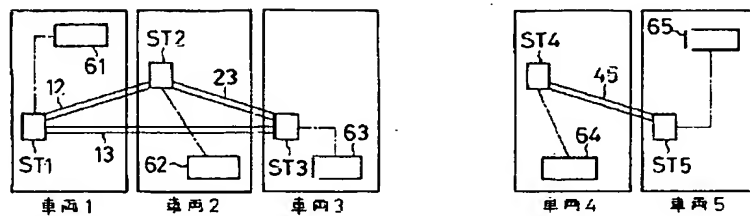
【図8】



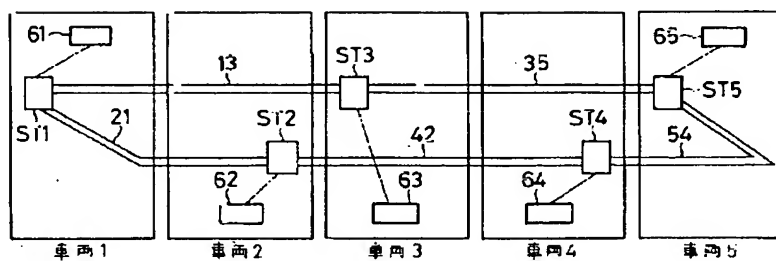
(8)

特開平11-154891

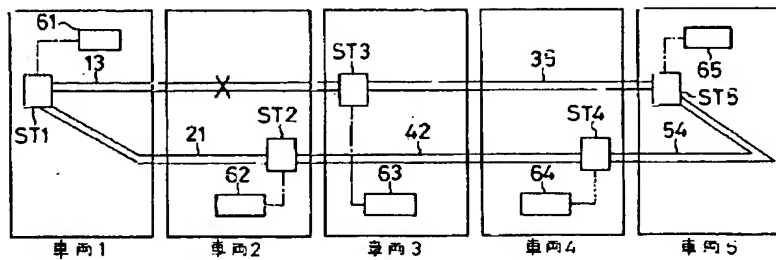
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

